

Screw connection between brake rings and hub of a disc brake.

Patent number: EP0644349
Publication date: 1995-03-22
Inventor: WIRTH XAVER DR (DE)
Applicant: KNORR BREMSE AG (DE)
Classification:
 - **international:** F16D65/12; F16D65/12; (IPC1-7): F16D65/12
 - **european:** F16D65/12D; F16D65/12D2
Application number: EP19940102555 19940221
Priority number(s): DE19934325934 19930802

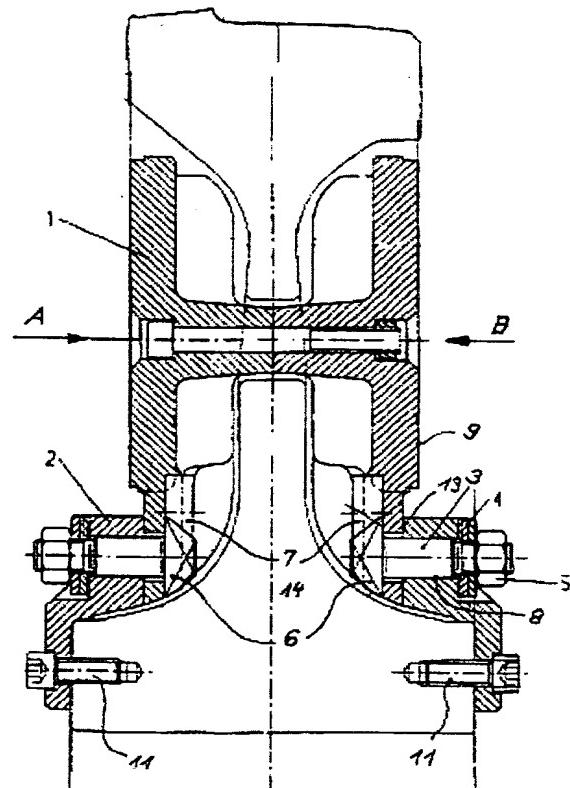
Also published as:
 DE4325934 (A)
 EP0644349 (B)

Cited documents:
 EP0062774
 EP0215597
 DE2828137

[Report a data error](#)

Abstract of EP0644349

The invention described above discloses an improved sliding-head screw connection which allows a braking torque to be transmitted by frictional engagement to the hub of the wheel. At the same time, the square sliding-head screws (6) according to the invention centre the friction ring (1) by means of the radially extending fitting grooves (7) of the friction ring. It is thus possible to assume good centring of the friction ring (1) both when the latter is cold and when it is warm. This novel sliding-head screw connection according to the invention permits problem-free installation and removal of the friction ring (1).



THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 644 349 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 94102555.3

(51) Int. Cl. 6: F16D 65/12

(22) Anmeldetag: 21.02.94

(30) Priorität: 02.08.93 DE 4325934

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.95 Patentblatt 95/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: KNORR-BREMSE AG
Moosacher Strasse 80
D-80809 München (DE)

(72) Erfinder: Wirth, Xaver, Dr.
Birkhuhnweg 18
D-85737 Ismaning (DE)

(54) Schraubenverbindung zwischen Bremsringen und Nabe einer Scheibenbremse.

(57) Mit der oben beschriebenen Erfindung wird eine verbesserte Gleitkopfschrauben-Verbindung gezeigt, die es gestattet, ein Bremsmoment über einen Reibschluß auf die Nabe des Rades zu übertragen. Gleichzeitig wird mittels der erfindungsgemäß viereckigen Gleitkopfschrauben (6) eine Zentrierung des Reibringes (1) über die radial verlaufenden Paßnuten (7) des Reibringes vorgenommen. Somit kann sowohl im kalten als auch im warmen Zustand des Reibringes (1) von einer guten Zentrierung des Reibringes (1) ausgegangen werden. Diese neuartige erfindungsgemäß Gleitkopfschrauben-Verbindung gestattet eine problemlose Montage und Demontage des Reibringes (1).

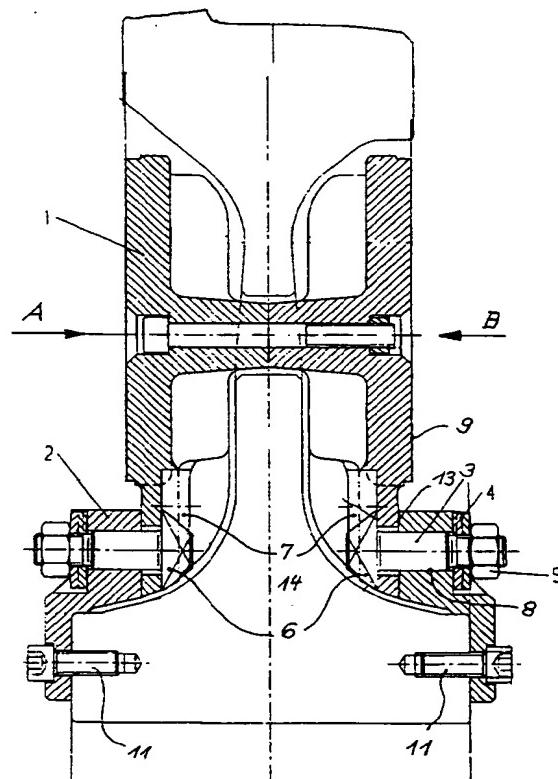


Fig. 1

EP 0 644 349 A1

Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit einer Gleitkopfschrauben-Verbindung gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Hiernach ist die erfindungsgemäße Gleitkopfschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibringes einer Scheibenbremse an der Nabe von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen besonders gut für die Fälle geeignet, bei denen sich die Bremsscheibe, d.h. der Reibring beim Bremsen stark erwärmt und dadurch eine radiale Ausdehnung erfährt.

Derartige Schraubenverbindungen sind aus der deutschen Offenlegungsschrift DE-28 28 137.0 sowie aus der deutschen Auslegeschrift 1 031 337 bekannt. Die bekannten Schraubenverbindungen befestigen mindestens eine Bremsscheibe an einem auf der abzubremsenden Achse sitzenden Träger oder Nabe.

Bei derartigen Scheibenbremsen müssen einerseits die auftretenden Bremsmomente in einwandfreier Weise von der oder den Bremsscheiben auf die Trägerscheibe übertragen werden, ohne daß es dabei zu Relativbewegungen zwischen den Teilen kommt, welche in kurzer Zeit zur Zerstörung derselben führen würden. Andererseits müssen die Bremsscheiben mit der Trägerscheibe aber so verbunden werden, daß durch Wärmeausdehnung bedingte Bewegungen der ersten gegenüber der letzteren stattfinden können. Trotz dieser verschiedenen, von ihren Teilen zu erfüllenden Bedingungen soll der Preis einer solchen Scheibenbremse nach Möglichkeit klein gehalten werden.

Die Drehmomentsübertragung muß also bei derartigen Schraubverbindungen mittels Reibschlüß vorgenommen werden, und gleichzeitig muß eine Zentrierung des Reibringes im kalten und warmen Zustand ermöglicht werden.

Der der Reibwirkung ausgesetzte Bremsscheibenring erfährt im Betrieb eine Erwärmung auf mehrere hundert °C, die dessen allseitig radial gerichtete Ausdehnung in einer Größenordnung von mehr als einem Millimeter zur Folge haben kann. Somit ist den bei diesen thermisch bedingten Ausdehnungen auftretenden nach außen gerichteten Spannkräften bei der Auswahl der Befestigung des Bremsscheibenringes an der Nabe Rechnung zu tragen. Bekannte Lösungen zur Verbindung des Reibringes an der Radnabe wurden in befriedigendem Maße mit sogenannten Spannringen oder Gleitpaßschrauben-Verbindungen vorgenommen.

Diese Verbindungen haben jedoch den Nachteil, daß sie einerseits aus Platzgründen nicht in jedem Falle verwendbar sind und andererseits aufwendiger in der Herstellung und damit kostenintensiver sind.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gleitkopfschrauben-Verbindungsbereitzustellen, die in der Lage ist, die Übertragung dynamischer Massenkräfte zu gewährleisten und eine

Zentrierung des Reibringes im kalten und warmen Zustand vorzunehmen, wobei die Herstellungskosten ein ökonomisch vertretbares Maß nicht übersteigen sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 befindliche Merkmale gelöst.

Demnach ist die Gleitkopfschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibringes an der Nabe von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitkopfschraube einen viereckigen Kopf aufweist, der von einer entsprechenden radial angeordneten Nut des Reibringes verdrehsicher aufgenommen wird, und der gewindefreie Schaft der Gleitkopfschraube in einer Paßbohrung bestimmter Länge in der Nabe nahezu spielfrei geführt wird.

Diese erfindungsgemäße vorteilhafte Ausführungsform bewirkt eine problemlose Übertragung des Bremsmomentes von der Bremsscheibe über die Radnabe auf die Achse des Rades. Gleichzeitig wird eine Zentrierung des Reibringes bzw. der Bremsscheibe über die radial verlaufenden erfindungsgemäßen Paßnuten des Reibringes vorgenommen, die von den Gleitkopfschrauben geführt werden. Die Führung in den radial angeordneten Nuten in der Reibscheibe geschieht durch die seitlich an den Nutwänden anliegenden Führungsf lächen des viereckigen Kopfes der Gleitkopfschraube. Durch die viereckige Form wird erfindungsgemäß gleichzeitig eine Verdreh sicherung der Gleitkopfschraube vorgenommen. Der Schaft der einzelnen Gleitkopfschrauben ist gewindefrei mit einer bestimmten Länge in eine Paßbohrung eingesetzt, so daß die gesamte Gleitkopfschraube lediglich einen Freiheitsgrad aufweist, nämlich nur eine Bewegung in axialer Richtung der Schraube.

Der Kopf der Schraube kann in vorteilhafter Weise je nach Bedarf entweder quadratisch oder rechteckig ausgeführt werden. Auch ist es möglich, den Schraubenkopf zylindrisch mit beidseitigen Abflachungen auszubilden.

Auch ist es in einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Grundgedankens möglich anstatt des viereckigen Schraubenkopfes eine formschlüssige mit dem Schraubenschaft verbundene Gleitscheibe zu verwenden, die die Führung in der laschenförmigen Nut in der Reibscheibe übernimmt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Im nun folgenden wird anhand der Zeichnungen die Erfindung im Detail erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau der Reibringanbindung an die Nabe (2) der Radachse;

Fig. 2 die Draufsicht auf eine der Seiten A oder B in Fig. 1;

- Fig. 3 den prinzipiellen Aufbau der Reibringanbindung bei der die Gleitfläche der Schraube durch eine formschlüssige, mit dem Schraubenschaft verbundene Gleitscheibe (10) ersetzt ist;
- Fig. 4A eine Teilschnittdarstellung einer Gleitkopschrauben-Verbindung mit einer weiteren Variante der Verdrucksicherung der Schraube;
- Fig. 4B die Draufsicht auf den Schraubenkopf aus Richtung des Pfeiles A in Fig. 4A;
- Fig. 5 eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Gleitkopschrauben-Verbindung, aus der die Maßverhältnisse der einzelnen Verbindungselemente hervorgehen.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau der erfindungsgemäßen Gleitkopschrauben-Verbindung dargestellt. Danach werden die Nabe 2 und der Bremsring 1 mit Hilfe von mehreren am Umfang angeordneten Gleitkopschrauben 3 verspannt. Die Gleitkopschraube 3 wird mittels einer Mutter 5 vorgespannt, wobei elastisch verformbare Zwischensteile 4, wie beispielsweise Tellerfedern oder Spannscheiben, für einen geringen Setzbetrag der Verbindung sorgen.

Die Gleitkopschraube weist einen rechteckigen oder quadratischen Schraubenkopf 6 auf, der in einer entsprechenden radial angeordneten Nut 7 des Reibringes 1 eingreift. Ein gewindefreier Schaft 3 der Gleitkopschraube wird in einer Paßbohrung 8 der Nabe nahezu spielfrei geführt. Infolgedessen erhält die Gleitkopschraube eine saubere Führung und läßt im Zusammenhang mit dem viereckigen Schraubenkopf 6 nur einen Freiheitsgrad in Richtung der Achse der Schraube zu.

Dadurch, daß die Paßhülse 2 mit Hilfe der Schraube 11 lösbar fest mit der Nabe des Rades verbunden ist, stellt praktisch die Nabe und die Paßhülse eine mechanische Einheit dar.

Durch die Vorspannkraft der vorgespannten Gleitkopschraube 3, die auf die Paßhülse 2 einwirkt, wird zwischen der Reibscheibe 1 und der Paßhülse 2 eine Übertragung des Bremsmomentes reibschlüssig über die Teilfuge 13 herbeigeführt. Ferner besteht ein Reibschlüß über die Teilfuge 14 zwischen dem viereckigen Schraubenkopf 6 und der der Teilfuge 13 gegenüberliegenden Seite des Reibringes 1, so daß bei Erwärmung des Reibringes 1 dieser eine Ausdehnung erfährt, wobei in den Teilfugen 13 und 14 ein sogenanntes Reibgleiten erfolgt. Das heißt, die Lasche des Reibringes verschiebt sich radial gegenüber dem Nabenzflansch 2 und dem Schraubenkopf 6 nach Überwindung des Reibschlusses.

Ferner ergibt sich eine Zentrierung des Reibringes 1 über die radial verlaufenden Paßnuten 7 im Reibring 1, die von den Gleitköpfen 6 der Schrauben geführt werden.

Die trapezförmige Ausbildung im Querschnitt des Schraubenkopfes 6 ist durch die naheliegende Rundung des Radprofils bedingt, so daß diese Ausführungsform lediglich den äußeren Bedingungen angepaßt wurde. Zwischen der Paßhülse 2 und der Mutter 5 der Gleitkopschraube 3 sind jeweils federnde Elemente 4 eingelagert, die sowohl Tellerfedern als auch Federringe darstellen können. Die Vorspannung der Tellerfeder 4 ist so bemessen, daß diese die Reibringe 1 derart axial an die Paßhülse 2 andrücken, daß die während des Betriebes der Bremsscheibe auftretenden Bremsmomente von den Reibringen 1 durch Reibschlüß auf die Nabe übertragen werden, während durch Ausdehnung der Reibringe 1 infolge der auftretenden Erwärmung bei einem Bremsvorgang eine Relativbewegung zwischen den Reibringen und dem Übergangsbereich zur Nabe stattfindet. Somit tritt eine Übertragung des Bremsmomentes und der dynamischen Massenkräfte in den Fällen auf, in denen der Reibschlüß gerade überwunden wird, wie beispielsweise zum Zeitpunkt des radialen und wärmebedingten Reibgleitens, durch den Formschluß zwischen Reibring und Laschenhut und Schraubenkopf sowie dessen Seitenflächen.

Die Besonderheit der oben geschilderten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gleitkopschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibringes 1 an der Nabe 2 von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen liegt darin, daß hierbei ein zusätzlicher Spannring wie er bei anderen Verbindungs Lösungen üblich ist, nicht benötigt wird, so daß ferner eine einfache Montage sowie Demontage auch bei plastisch deformierten Reibringen ohne größeren Aufwand möglich ist. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, daß der Reibring 1 sowohl im kalten als auch im warmen Zustand gleichermaßen gut zentriert ist. Ferner kann die gleiche Gleitkopschraube auch bei verschiedenen Radgeometrien verwendet werden, die jedoch die gleiche Form aufweisen. Ferner können durch plastische Deformation der Reibfläche geschrumpfte Reibringe mühevlos demontiert werden, was im Gegensatz zu der Montage mit Spannringen nicht ohne weiteres möglich ist.

In Fig. 2 wird eine Draufsicht auf die Bremsscheibe bzw. den Reibring 1 aus den Richtungen A oder B aus Fig. 1 gezeigt. Hierin sind besonders deutlich die erfindungsgemäßen radial angeordneten Nuten 7 zu erkennen, die die viereckigen Schraubenköpfe 6 aufnehmen und diese mit den Seitenflächen 15 führen. Die laschenförmigen Nuten 7 im Reibring 1 erstrecken sich vom Innendurchmesser bis zur Reibfläche 9 der Reibscheibe,

wobei der äußere Rand halbkreisförmig ausgebildet ist und der innere Rand gerade ausgebildet ist.

Die Fig. 3 zeigt eine Teilschnittzeichnung, bei der eine Gleitkopschrauben-Verbindung mit einer Durchgangsschraube dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der viereckige Schraubenkopf ersetzt worden durch eine formschlüssig mit dem Schraubenschaft verbundene Gleitscheibe 10, die auf beiden Seiten, d.h. auf der Schraubenkopfseite und auf der Mutterseite der Schraubverbindung zwischen Schraubenkopf bzw. Mutter und Tellerfeder 4 und der Ausnehmung in der Reibscheibe 1 plaziert ist.

In Fig. 4A ist eine weitere Lösung einer möglichen Drehssicherung bei einer Gleitkopschrauben-Verbindung gezeigt. Hierbei kann eine gewöhnliche Sechskantschraube verwendet werden oder eine Rundkopschraube mit einer Abflachung 12, die auf einer Anlagefläche der Nabe 3 anliegt. Eine derartige Gleitkopschrauben-Verbindung kommt dann zur Anwendung, wenn auf die Zentrierwirkung der Gleitkopschraube verzichtet werden kann, weil beispielsweise der Reibring auf einem separaten Sitz der Nabe oder des Rades geführt wird. Der gewindelose Schraubenschaft 3 sitzt ebenfalls in der oben genannten Paßbohrung 8, wobei die Maßverhältnisse in etwa denen in Fig. 5 dargestellten Verhältnissen entsprechen sollten. Bei dieser Gleitkopschrauben-Verbindung wird das Bremsmoment nach Überwindung des Reibschlusses zwischen dem Schraubenkopf 6 und der Reibscheibe vom Schraubenkopf aufgenommen.

Fig. 5 stellt eine Prinzipdarstellung der Gleitkopschrauben-Verbindung dar, aus der die Maßverhältnisse einiger wichtiger Maße der Verbindung hervorgehen. Da die Reibkraft am Schraubenkopf 6 eine Biegung im Schraubenschaft 3 verursacht, sollten bestimmte Maßrelationen eingehalten werden. So sollten etwa bei einer Einfach-Gleitkopschrauben-Verbindung das Verhältnis des Durchmessers D des gewindelosen Schafts zu der Länge A der Paßbohrung $D/A \leq 1$ und der Durchmesser D zur Dicke B der Reibscheibenauflage 15 in der Reibscheibe $D/B \geq 2$ sein.

Kurzfassung:

Mit der oben beschriebenen Erfindung wird eine verbesserte Gleitkopschrauben-Verbindung gezeigt, die es gestattet, ein Bremsmoment über einen Reibschluß auf die Nabe des Rades zu übertragen. Gleichzeitig wird mittels der erfindungsgemäßen viereckigen Gleitkopschrauben (6) eine Zentrierung des Reibringes (1) über die radial verlaufenden Paßnuten (7) des Reibringes (1) vorgenommen. Somit kann sowohl im kalten als auch im warmen Zustand des Reibringes (1) von einer guten Zentrierung des Reibringes (1) ausgegangen

werden. Diese neuartige erfindungsgemäße Gleitkopschrauben-Verbindung gestattet eine problemlose Montage und Demontage des Reibringes (1).

5 Liste der Bezugszeichen

	1	Reibring
	2	Paßhülse
	3	gewindeloser Schraubenschaft
10	4	Federelement
	5	Mutter
	6	viereckiger Schraubenkopf
	7	Führungsnut
	8	Paßbohrung
	9	-
	10	Gleitscheibe
	11	Befestigungselement
	12	Auflagefläche
	13	Gleitfläche
20	14	Gleitfläche
	15	Anlagesteg

Patentansprüche

- 25 1. Gleitkopschrauben-Verbindung zur Befestigung eines Reibrings (1) an der Nabe (2) von Rädern, insbesondere an Rädern von Schienenfahrzeugen, wobei die Gleitkopschraube mittels einer Mutter (5) und eines elastisch verformbaren Elements (4) vorgespannt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß
 - die Gleitkopschraube einen viereckigen Kopf (6) aufweist, der von einer entsprechenden radial angeordneten Nut (7) des Reibrings (1) verdrehsicher aufgenommen wird und
 - der gewindefreie Schaft (3) der Gleitkopschraube in einer Paßbohrung (8) bestimmter Länge in der Nabe (2) nahezu spielfrei geführt wird.
- 30 2. Gleitkopschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schraubenkopf (6) quadratisch ist.
- 35 3. Gleitkopschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schraubenkopf (6) rechteckig ausgebildet ist.
- 40 4. Gleitkopschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Nut (7) im Reibring (1) sich vom Innendurchmesser bis zur Reibfläche (9) der Reibscheibe (1) erstreckt und laschenförmig ausgebildet ist.
- 45 5. Gleitkopschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verhältnis D zu A ≤ 1 ist, wobei D der Durchmesser
- 50
- 55

des eingepaßten Schraubenschafts und A die Länge der Paßbohrung (8) in der Nabe (2) ist.

6. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis D zu B ≥ 2 ist, wobei B die Dicke der Gleitscheibe (10) ist. 5
7. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß anstatt des Schraubenkopfes eine formschlüssige, mit dem Schraubenschaft (3) verbundene Gleitscheibe (10) die Führung in der Nut (7) bewirkt. 10
8. Gleitkopfschrauben-Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdrehsicherung der Schraube eine abgeflachte Fläche (12) des Schraubenkopfes (6) formschlüssig auf einer Gegenfläche an der Radnabe (3) anliegt. 15 20

16

25

30

35

40

45

50

55

5

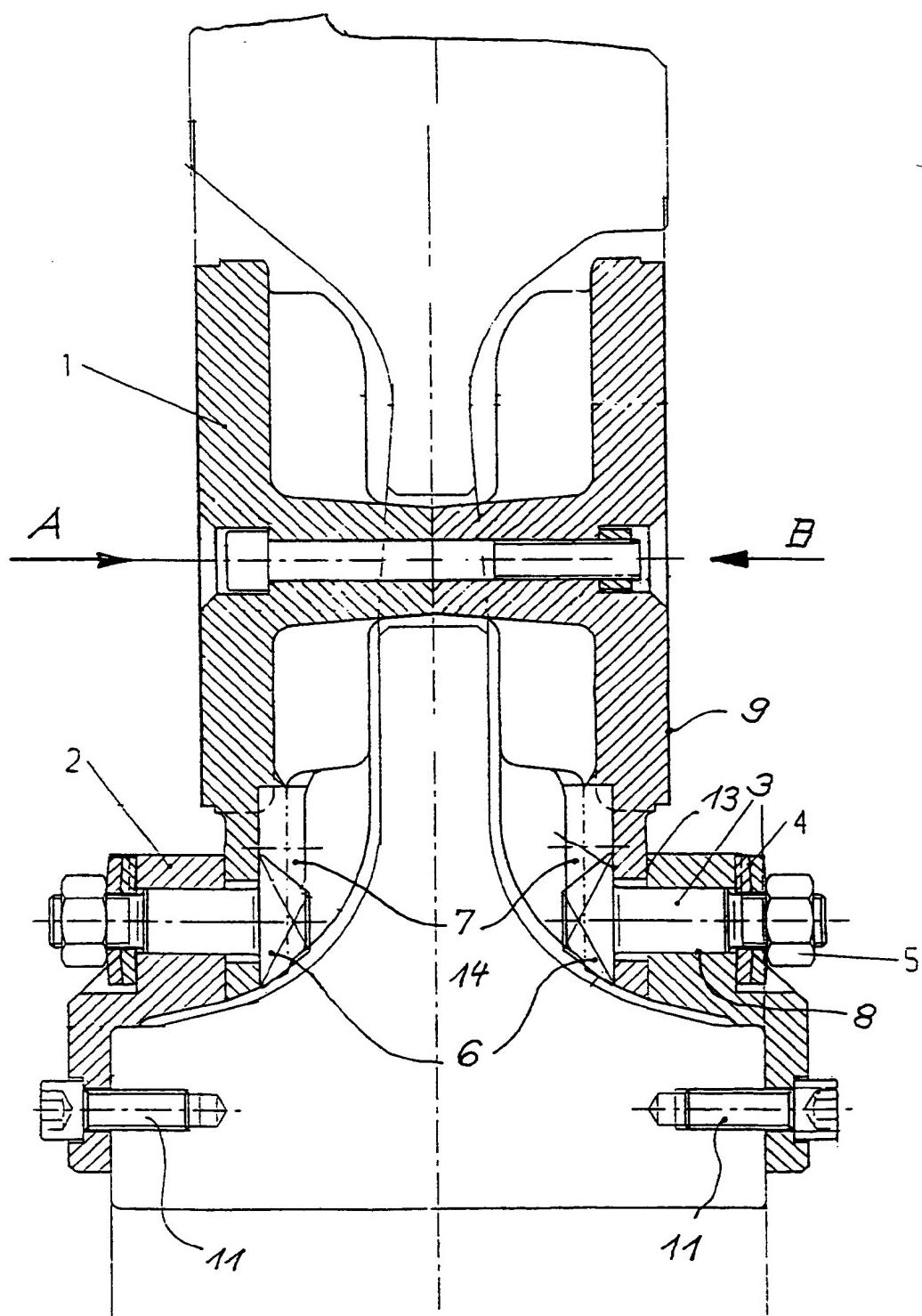
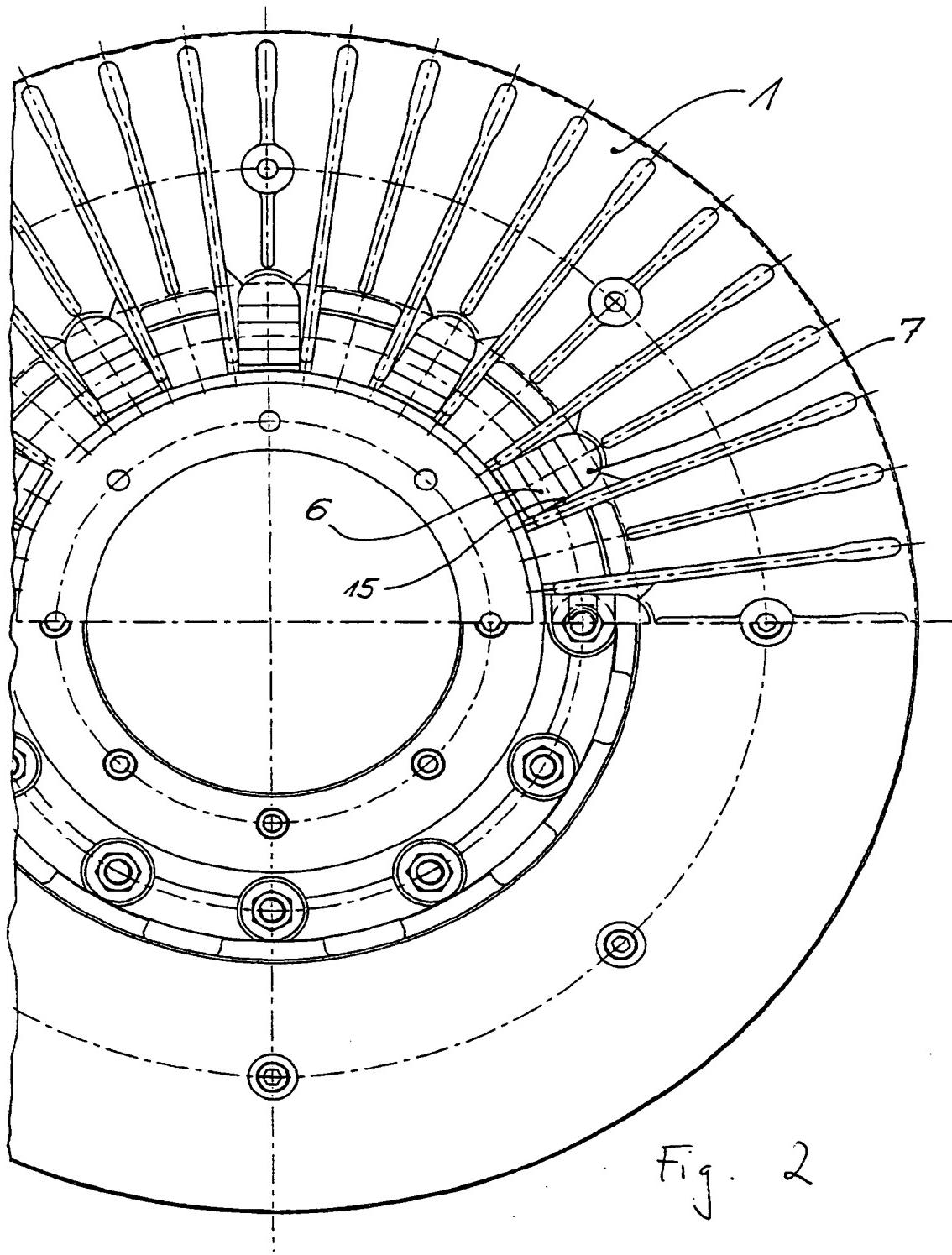


Fig. 1



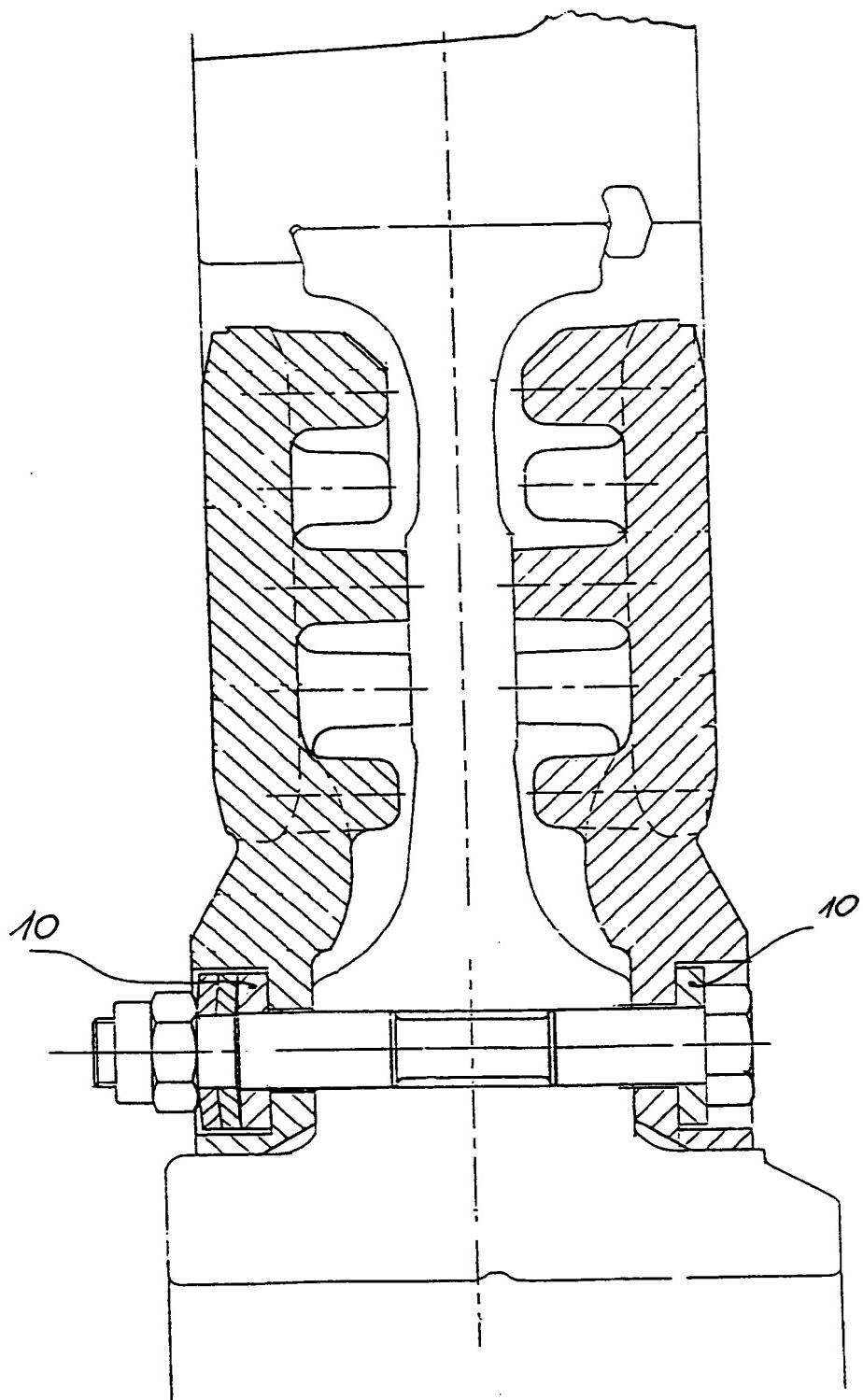


Fig. 3

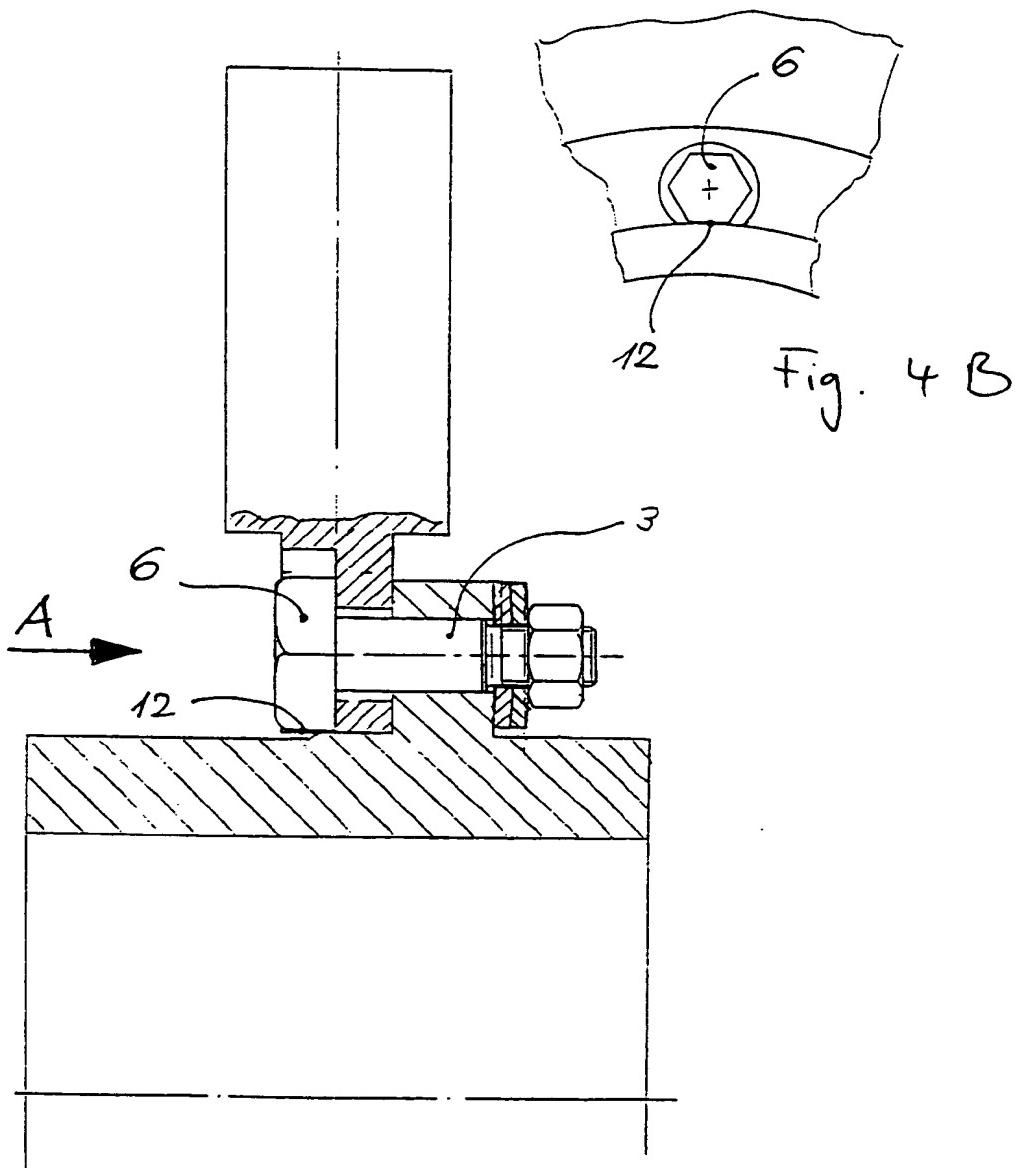


Fig. 4 A

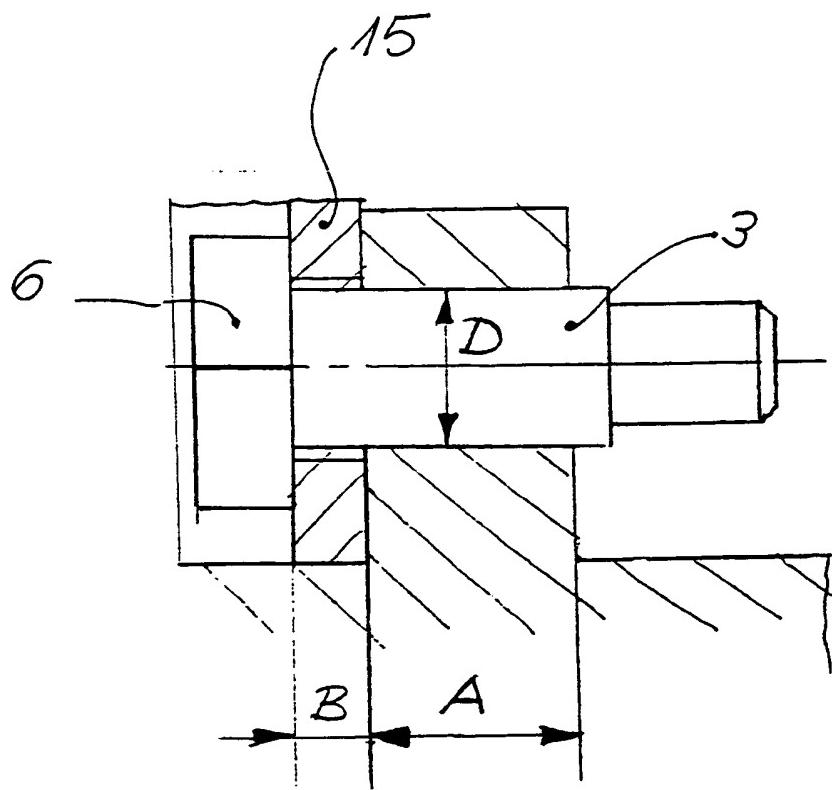


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 2555

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 062 774 (KNORR-BREMSE) * Seite 4, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 5; Abbildungen 1,2 *	1-4	F16D65/12
A	EP-A-0 215 597 (LUCAS INDUSTRIES) * Abbildungen 1-6 *	1	
D,A	DE-A-28 28 137 (KNORR-BREMSE) -----		
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)			
F16D			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemot	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	10. November 1994	Ludwig, H.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	
		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

THIS PAGE BLANK (USPTO)